

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## © EPODOC / EPO

PN - JP11347934 A 19991221  
 PD - 1999-12-21  
 PR - JP19980130266 19980513; JP19980087465 19980331  
 OPD - 1998-03-31  
 TI - COOLING LIQUID SUPPLYING DEVICE FOR GRINDER  
 IN - SAITO YUICHI  
 PA - NIPPEI TOYAMA CORP  
 IC - B24B55/02

## © WPI / DERWENT

TI - Coolant supply nozzle movement control apparatus in grinder used for crankshaft processing - has control device which synchronizes linear movement and angular movement of nozzle with variable contact point of grinding stand and workpiece

PR - JP19980087465 19980331

PN - JP11347934 A 19991221 DW200010 B24B55/02 007pp

PA - (NIPP-N) NIPPEI TOYAMA KK

IC - B24B55/02

AB - JP11347934 NOVELTY - A controller controls movement of a nozzle inclination mechanism (K 2) and a nozzle reciprocating mechanism (K1), such that nozzle (22) is always directed towards contact point between a grinding wheel (14) and a workpiece (16). The grinding wheel is supported and reciprocated, by a grinding stand reciprocating mechanism ( 15). DETAILED DESCRIPTION - The nozzle which supplies coolant to grinding portion is installed in a coolant supply device ( 21) located above contact point (P1) of the grinding stand and the workpiece. The coolant supply device is installed with the nozzle going forward and backward mechanism and the nozzle inclination mechanism. The workpiece pushes the grinding wheel radially outwards which is brought back to grinding portion by the grinding stand forward and backward mechanism. The coolant supply device synchronizes nozzle direction with the grinding contact point. An INDEPENDENT CLAIM is also included for a program data.

- USE - For controlling movement of coolant supply nozzle in grinder used in crankshaft processing.
- ADVANTAGE - Supplies coolant always tangential to the contact point due to synchronization of coolant supply device with the movement of the grinding stand forward and backward mechanism.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the perspective front elevational view of the coolant supply device. ( 14) Grinding wheel; (15) Grinding stand reciprocating mechanism; (16) Workpiece; (21) Coolant supply device; ( 22) Nozzle; (K1,K2) Nozzles; (P 1) Contact point.

- (Dwg. 1/9)

OPD - 1998-03-31

AN - 2000-110542 [10]

## © PAJ / JPO

PN - JP11347934 A 19991221

PD - 1999-12-21

AP - JP19980130266 19980513

IN - SAITO YUICHI

PA - NIPPEI TOYAMA CORP

TI - COOLING LIQUID SUPPLYING DEVICE FOR GRINDER

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cooling liquid supplying device for properly supplying a cooling liquid to the grinding point as contacting point of a pin with a grinding wheel in a grinder machine which performs grinding in such a condition that the grinding point is revolved up and down and to the front and rear by the rotation of a crank shaft.

- SOLUTION: A grinding wheel 14 is supported reciprocatively fore and aft by a wheel rest advancing/retreating mechanism 15, and a revolving mechanism 20 is installed to revolve a pin 18

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

where the journal part 17 of a crank shaft 16 is supported ahead of the grinding wheel 14. The grinding wheel 14 is advanced and retreated while the pin 18 is revolved round the journal part 17, and the peripheral surface of the pin 18 revolving is ground by the grinding wheel 14. The facing of a nozzle 22 in a cooling liquid supplying device 21 is inclined along with advancing and retreating made by servo motors 28 and 31, and the cooling liquid is supplied correctly to the grinding point under control into the tangential direction of the grinding wheel passing the grinding point P1 of the pin 18 varying from time to time.

I - B24B55/02

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-347934

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 2 4 B 55/02

識別記号

F I

B 2 4 B 55/02

B

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-130266

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月13日

(31) 優先権主張番号 特願平10-87465

(32) 優先日 平10(1998) 3月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000152675

株式会社日平トヤマ

東京都品川区南大井6丁目26番2号

(72) 発明者 斉藤 雄一

富山県東礪波郡福野町100番地 株式会社

日平トヤマ富山工場内

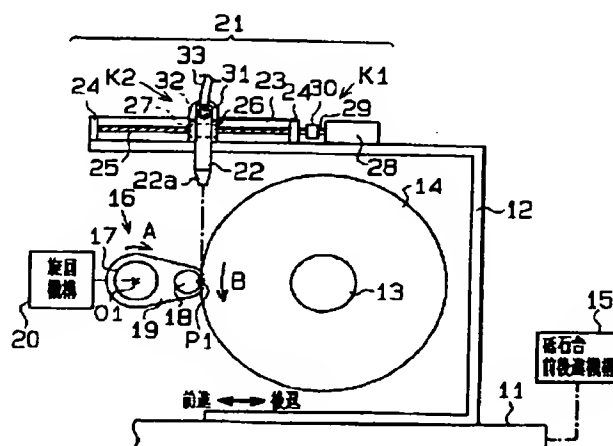
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 研削盤における冷却液供給装置

(57) 【要約】

【課題】 クランクシャフトの回転によってピン部と砥石車との研削点が上下及び前後に旋回して研削する研削盤における冷却液を研削点に適正に供給することができる冷却液供給装置を提供することにある。

【解決手段】 砥石車14を砥石台前後進機構15により前後方向に往復動可能に支持し、砥石車14の前方にクランクシャフト16のジャーナル部17を支持してピン部18を旋回する旋回機構20を設ける。前記ジャーナル部17を中心にピン部18を旋回しつつ、砥石車14を前後進させて旋回するピン部18の外周面を砥石車14により研削する。冷却液供給装置21のノズル22の指向方向を、サーボモータ28、31により前後進させるとともに傾動して、刻々変化するピン部18の研削点P1を通る砥石車の接線方向に制御して冷却液を研削点に適正に供給する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークの両端部をワーク把持機構により把持して回転させ、前記ワークの回転軸線から半径方向に変位した位置にある被研削部に砥石車を進退自在に前後進動作させて被研削部を研削するように構成され、前記砥石車を装架した砥石台に前記被研削部に冷却液を供給するノズルを装着した研削盤において、前記被研削部の旋回に同期して前記冷却液のノズルを前記被研削部の研削点に指向させるためのノズル指向手段を設け、前記ノズル指向手段は、ノズルを前後進する前後進機構と、該前後進機構を構成するサドルに支持され、かつ砥石車に対向してノズルを傾動するノズル傾動機構と、前記ノズル前後進機構とノズル傾動機構の動作をノズルが前記研削点に指向するように制御する制御装置とを備えている研削盤における冷却液供給装置。

【請求項2】 請求項1において、前記ノズル指向手段は、ノズルを昇降動作する昇降機構を備え、該ノズル昇降機構は、ノズル前後進機構及びノズル傾動機構とともに制御装置によりノズルが前記研削点に指向するように制御されるものである研削盤における冷却液供給装置。

【請求項3】 請求項1又は2において、前記制御装置は、ノズルが砥石車の研削点における指定された方向に指向するようにノズル指向手段の動作を制御するものである研削盤における冷却液供給装置。

【請求項4】 請求項2において、前記制御装置は、ノズルが砥石車の研削点における指定された方向に指向するように、かつ前記研削点からノズルの先端までの距離が一定になるようにノズル指向手段の動作を制御するものである研削盤における冷却液供給装置。

【請求項5】 請求項3又は4において、前記制御装置は前記ノズルの指向方向を、砥石車の研削点を通る接線方向に制御するものである研削盤における冷却液供給装置。

【請求項6】 請求項3又は4において、前記制御装置は、砥石車を前後進させる前後進機構の動作プログラムデータと、被研削部の旋回機構の動作プログラムデータとにより決定される研削点の垂直面内での座標位置の変位データに基づいて、ノズル指向手段の動作を制御するものである研削盤における冷却液供給装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばクランクシャフトの研削に適した研削盤における冷却液供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車のエンジンなどに用いられるクランクシャフトは、複数のジャーナルと、各ジャーナル中心から偏心した位置に連結された複数のピン部とから構成されている。このクランクシャフトのピン部の研削を行う場合には、従来はクランクシャフトのジャーナル部の両端をワーク把持機構の主軸と芯押台により把持して、研削するピン部を回転中心にしてジャーナル部を旋回させるようにしていた。そして、所定位置で回転されるピン部の外周面に対し砥石車を接触して、ピン部の外周面を研削するので、砥石車に対向する研削点は変わらず固定位置に保たれる。

【0003】又、砥石車の摩耗によって砥石車の直径が小さくなった場合は、ノズルの向きを変更するか、又はノズルを砥石台の移動方向と平行に砥石車の摩耗量だけ移動させていた。

【0004】上記のような研削方法においては、ジャーナル部を旋回させているために、研削されるピン部の位置の割出装置が必要となり、その割出装置が大がかりとなる。又、研削能率を高めるために旋回速度を速くすると、ジャーナル部を偏心して旋回させるための主軸旋回機構が大がかりになる。このため、近年におけるクランクシャフトのピン部の研削作業においては、ジャーナル部を回転中心にして、ピン部を旋回させながら砥石車を前後進させて研削する方式が採用されるようになった。

そのため、ピン部が1回転する間に、ピン部と砥石車との研削点が刻一刻と上下方向及び前後方向に移動する。このような研削方法においても、冷却液をノズルから供給する供給装置は、図8に示す従来方式のように砥石車51の前後進に同期して冷却液のノズル52が2点鎖線のように揺動して研削点P1、P2、P3、P4に追従する構造のものが採用されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の図8に示す冷却液供給装置は、冷却液のノズル52が揺動するだけであり、ピン部Wの旋回に伴って砥石車51の研削点はP1→P2→P3→P4と変化し、又、砥石車51に対向する研削点が上下に移動する。このため、研削点における砥石車51の研削方向、つまり研削点P1～P4を通る砥石車51の接線方向が変化するが、ノズル52による冷却液が吐出される方向は研削方向の変化とは無関係に傾動されるだけであるため、ノズル52の指向方向が適正に調整されることはない。例えば、前記ピン部Wの研削点Pnが図8に鎖線で示すように最下に位置するP2の場合には、ノズル52の指向方向がピン部Wの影になり、ノズル52が適正に研削点P2を指向できず、冷却液が供給不足となり、ワークの研削焼けや、研削精度が低下するという問題があった。

【0006】又、図9に示すような従来例も提案されている。この従来例は、砥石台55の上面に砥石車51を覆う砥石カバー56が設けられ、このカバー56の上面にノズル52を前後進するための機構57が配設されている。

【0007】上記の従来例では、クランクピン部Wの旋回による研削点P1～P4の変動に伴ってノズル52の位置が前後方向に移動されるが、ノズル52の姿勢つま



り指向方向が固定のため、砥石車51による研削点P1～P4の変化に伴う砥石車51の研削方向の変化に対応することができず、研削点に冷却液が十分に供給できず、ワークの研削焼けや、研削精度が低下するという問題があった。

【0008】この発明の目的は、上記従来の技術の問題点を解消して、砥石車によるワークの研削点が上下及び前後方向に変動した場合に冷却液を研削点に適正に供給することができる冷却液供給装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、ワークの両端部をワーク把持機構により把持して回転させ、前記ワークの回転軸線から半径方向に変位した位置にある被研削部に砥石車を進退自在に前後進動作させて被研削部を研削するように構成され、前記砥石車を装架した砥石台に前記被研削部に冷却液を供給するノズルを装着した研削盤において、前記被研削部の旋回に同期して前記冷却液のノズルを前記被研削部の研削点に指向させるためのノズル指向手段を設け、前記ノズル指向手段は、ノズルを前後進する前後進機構と、該前後進機構を構成するサドルに支持され、かつ砥石車に対向してノズルを傾動するノズル傾動機構と、前記ノズル前後進機構とノズル傾動機構の動作をノズルが前記研削点に指向するように制御する制御装置とを備えている。

【0010】請求項2に記載の発明では、請求項1において、前記ノズル指向手段は、ノズルを昇降動作する昇降機構を備え、該ノズル昇降機構は、ノズル傾動機構及びノズル前後進機構とともに制御装置によりノズルが前記研削点に指向するように制御されるものである。

【0011】請求項3に記載の発明では、請求項1又は2において、前記制御装置は、ノズルが砥石車の研削点における指定された方向に指向するようにノズル指向手段の動作を制御するものである。

【0012】請求項4に記載の発明では、請求項2において、前記制御装置は、ノズルが砥石車の研削点における指定された方向に指向するように、かつ前記研削点からノズルの先端までの距離が一定になるようにノズル指向手段の動作を制御するものである。

【0013】請求項5に記載の発明では、請求項3又は4において、前記制御装置は前記ノズルの指向方向を、砥石車の研削点を通る接線方向に制御するものである。請求項6に記載の発明では、請求項3又は4において、前記制御装置は、砥石車を前後進させる前後進機構の動作プログラムデータと、被研削部の旋回機構の動作プログラムデータとにより決定される研削点の垂直面内での座標位置の変位データに基づいて、ノズル指向手段の動作を制御するものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明を具体化した一実施形態を図1～図6に基づいて説明する。図1に示すように砥石台11の上面には砥石カバー12が装設され、該砥石カバー12の内部には図示しないモータにより回転される駆動軸13に取り付けられた砥石車14が収容されている。この砥石カバー12と砥石車14は砥石台11を前後進するための砥石台前後進機構15により被研削ワークであるクランクシャフト16に向って前後方向に往復動可能である。

【0015】砥石車14の前方、つまり図1において左方には、研削されるクランクシャフト16が図示しないワーク把持機構により把持されている。このクランクシャフト16は、ジャーナル部17と該ジャーナル部17の中心O1位置から所定距離だけ偏心した位置に連結された被研削部としてのクランクピン部18とにより構成されている。そして、前記ジャーナル部17を図示しない主軸と芯押し台とにより把持してクランクシャフト16を所定位置において回転させると、クランクピン部18は所定の旋回半径で旋回されるようになっている。このクランクピン部18の旋回機構20は、所定の旋回速度でクランクピン部18を旋回動作させるようになっている。そして、前記クランクピン部18の旋回動作に同期して前記砥石台前後進機構15が駆動制御されて、砥石車14が前後進動作され、ピン部18が砥石車14により研削されるようになっている。

【0016】前記砥石カバー12の上部には冷却液を供給するための冷却液供給装置21が装設されている。この供給装置21は、冷却液を吐出するノズル22を前後方向に往復動するノズル前後進機構K1と、ノズル22を回転軸32を中心として傾動するノズル傾動機構K2とにより構成されている。そこで、ノズル前後進機構K1について説明すると、砥石カバー12の上面には、取付枠体23が固定され、該枠体23の前後には、軸受24、24を介して送りねじ25が所定位置で回転可能に支持されている。この送りねじ25には前後進サドル26がナット部材27を介して嵌合されている。この前後進サドル26は、図5に示すように砥石カバー12の上面12aと前記取付枠体23の垂直面23aによって前後方向に案内移動可能である。前記送りねじ25の後端部は、カバー12の上面に固定したサーボモータ28の回転軸29に継手30を介して連結されている。そして、該モータ28が回転されると、送りねじ25が回転されて、前後進サドル26がナット部材27により前後方向に往復動される。

【0017】次に、前記ノズル前後進機構K1の前後進サドル26に装着されたノズル傾動機構K2について説明する。前記前後進サドル26の上面には図5に示すようにサーボモータ31が取り付けられ、該モータ31の回転軸32には前記ノズル22の基端部が連結されている。ノズル22の基端部には冷却液をノズル22に供給

するための可撓性を有するパイプ33が接続されている。そして、図示しない冷却液の供給源からノズル22に冷却液を供給可能である。

【0018】この実施形態では前記ノズル前後進機構K1とノズル傾動機構K2とによりノズル22の指向手段を構成している。次に、図6により、研削盤の研削動作及び冷却液供給装置21の動作を制御する制御装置35について説明する。

【0019】この制御装置35は中央演算処理装置(CPU)36を備え、該CPU36にはリードオンリーメモリ(ROM)37と、ランダムアクセスメモリ(RAM)38が接続されている。又、CPU36にはインターフェース39を介して駆動回路40が接続され、該駆動回路40にはノズル22の傾動用の前記サーボモータ31が接続されている。前記インターフェース39には同じく駆動回路40を介して前後進サドル26を動作する前記サーボモータ28が接続されている。前記インターフェース39には各種のデータを入力するための操作盤41が接続されている。さらに、インターフェース39には駆動回路40、40を介して砥石台11を動作するための前記砥石台前後進機構15を構成するサーボモータ42及びクラックシャフトのピン部18を回転するための回転機構20を構成するサーボモータ43がそれぞれ接続されている。前記CPU36は操作盤41から研削点P1に対するノズル22の指向角度を入力することにより、研削点の変化に追従してノズル22の指向角度を演算してサーボモータ31を制御するようにしている。

【0020】次に、前記のように構成した研削盤における冷却液供給装置についてその動作を説明する。図1は、クラックシャフト16のクラックピン部18がジャーナル部17の回転中心O1と砥石車14の駆動軸13の回転中心を結んだ線上に位置する場合を示す。この状態において研削動作が開始され、クラックピン部18がジャーナル部17の回転中心O1を中心に矢印A方向に回転されるとともに、砥石車14が矢印B方向に回転されると、砥石カバー12及び砥石車14が砥石台前後進機構15により前進されて、砥石車14がクラックピン部18の回転に伴い常に接触され、研削が開始される。

【0021】クラックシャフト16は回転機構20のサーボモータ43によりジャーナル部17の中心O1を中心に回転され、このためクラックピン部18はジャーナル部17の回転軸線O1から所定の回転半径で図1の矢印A方向に所定の速度で回転される。又、砥石車14が前記クラックピン部18の矢印B方向への回転動作に伴って砥石台前後進機構15のサーボモータ42により砥石車14が前後進される。このためクラックピン部18は図1～図4に示すように所定の回転半径及び速度で回転動作されるとともに、回転するクラックピン部18の外周面に対し砥石車14が接触されてクラックピン部1

8の外周面が研削される。

【0022】上記のクラックピン部18の研削作業において、図1に示す研削点P1は、クラックピン部18が図2に示すように回転軸線O1の下方に90°だけ回転されると研削点がP2となる。さらに、図3に示すように180°回転されると、研削点はP3となり、さらに図4に示すように270°回転されると研削点はP4となる。このようにクラックピン部18の研削点がP1～P4に刻一刻と変化するので、クラックピン部18の旋回に同期してノズル22の先端部22aの指向方向及び前後の位置がサーボモータ28、31の正逆回転によって変更され、冷却液が研削点P1～P4に向けて適正に供給される。

【0023】即ち、図1に示す研削点P1に対しては、ノズル22がその研削点P1を指向する位置、つまり該研削点P1を通る砥石車14の例えば指定された接線方向を指向するように移動される。図2に示すように研削点P2が下方に移動するとノズル22は回転軸32を中心に反時計回り方向に傾動されて研削点P2を通る砥石車14の接線方向に指向するように移動される。さらに、図3に示すように研削点P3がP1から最も遠くなるとノズル22が研削点P3を通る砥石車14の接線方向を指向するように移動される。同様にして図4に示すようにクラックピン部18の研削点P4が最上端に移動した状態においては、ノズル22が研削点P4を通る砥石車14の接線方向を指向するように移動される。従って、研削点P1～P4が上下方向、前後方向及びそれらの合成方向に刻々変化しても、その研削点P1～P4にノズル22から適正な方向に冷却液を供給することができるので、研削作業を適正に行い、クラックピン部18の研削焼けを防止して研削精度を向上することができる。

【0024】なお、前記実施形態においては、研削作業中にノズル22の指向方向が刻々と変化するが、ノズル22から噴射される冷却液の圧力及び噴射速度は、冷却液が研削点P1～P4に向かってほぼ直線状になるように設定するのが望ましい。

【0025】次に、前記実施形態の研削盤における冷却液供給装置の作用効果について記載する。

(1) 前記実施形態では、クラックシャフト16のクラックピン部18が旋回して研削点P1～P4に変動するのに追従してノズル22の指向角度を変化するようにしたので、クラックピン部18の研削点P1～P4が上下方向、前後方向及びそれらの合成方向に刻々変動しても、その研削点P1～P4にノズル22からクラックピン部18の研削点に向けて適正に冷却液を供給することができ、クラックピン部18の研削焼けや硬度低下などを防止して研削精度を向上することができる。

【0026】(2) 前記実施形態では、サーボモータ28、31の制御によりノズル22の指向角度を研削点P

1～P4を通る砥石車14の指定された例えば接線方向を指向するようにしたので、クランクピン部18の研削点P1～P4の変位に対してノズル22を正確に追従することができ、冷却液の研削点P1～P4の供給を適正に行うことができる。又、冷却液の使用量を低減することもできる。

【0027】(3)前記実施形態では、前記制御装置35により、砥石車14を前後進させる前後進機構15の動作プログラムデータと、ピン部18の旋回機構20の動作プログラムデータとにより決定される研削点P1～P4の垂直面内での座標位置の変位データに基づいて、ノズル前後進機構K1及びノズル傾動機構K2の動作を制御するようにした。このため、ノズル22の指向方向を研削点P1～P4を通る砥石車14の指定された例えば接線方向に容易に偏向することができる。

【0028】次に、この発明の別の実施形態を説明する。

図7に示す別の実施形態においては、図1に示す実施形態の冷却液供給装置21全体を昇降機構K3により上下方向の位置調整可能に支持したものである。すなわち、前記砥石カバー12の上面には支柱45が立設され、該支柱45の上端面には昇降用のサーボモータ46が下向きに取り付けられている。このモータ46により回転される送りねじ47にはナット部材48が螺合され、該ナット部材48には昇降フレーム49が取り付けられている。さらに、前記降フレーム49には前記ノズル前後進機構K1及びノズル傾動機構K2が装着されている。

【0029】この冷却液供給装置は、ノズル22を前後進機構K1、傾動機構K2及び昇降機構K3により姿勢制御することができるので、ノズル先端22aと研削点P1、P2、P3、P4の距離Lを常に一定とすることができる。このため、ノズル22の姿勢制御をより適正に行うことができるので、冷却液の研削点P1～P4への供給をさらに適正に行うことが可能である。

【0030】なお、前記各実施形態は次のように変更することができる。

前記実施形態では、研削点P1～P4を通る砥石車14の接線方向にノズル22の姿勢を制御するようにしたが、この接線方向と該接線方向から離れる方向に所定角度(例えば10～40度)傾斜する傾斜方向との間に指向するようにしてもよい。

【0031】前記実施形態では、予め設定された研削点P1～P4の座標位置の変位データに基づいてノズル22の姿勢を制御するようにしたが、これに代えて、ピン部18の半径と、ピン部18のジャーナル部17の中心O1からピン部18の中心までの旋回半径と、ピン部

18の旋回速度とを入力すると、これらの入力データに基づいてノズル22の姿勢制御が自動的に行われるように構成してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明は、砥石車によるワークの研削点が上下及び前後方向に変動した場合に冷却液を研削点に適正に供給することができる。

【0033】請求項2～6記載のいずれかに記載の発明では、上記の効果である冷却液の研削点への供給をより適正に行うことができる。請求項4に記載の発明では、ノズルが砥石車の研削点における指定された方向に指向するように、かつ前記研削点からノズルの先端までの距離が一定になるようにしたので、冷却液の研削点への供給をさらに適正に行うことができる。

【0034】請求項5に記載の発明では、ノズルが砥石車の研削点における接線方向に指向するようにしたので、冷却液の研削点への供給をさらに適正に行うことができる。

【0035】請求項6に記載の発明では、砥石車を前後進させる前後進機構の動作プログラムデータと、被研削部の旋回機構の動作プログラムデータとにより決定される研削点の垂直面内での座標位置の変位データに基づいて、ノズル指向手段の動作を制御するようにしたので、研削点の座標変位に同期してノズルの姿勢制御をより適正に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を具体化した研削盤の冷却液供給装置の正面図。

【図2】 冷却液供給装置の正面図。

【図3】 冷却液供給装置の正面図。

【図4】 冷却液供給装置の正面図。

【図5】 冷却液供給装置の部分断面図。

【図6】 冷却液供給装置の制御装置を示すブロック回路図。

【図7】 この発明の別の実施形態を示す正面図。

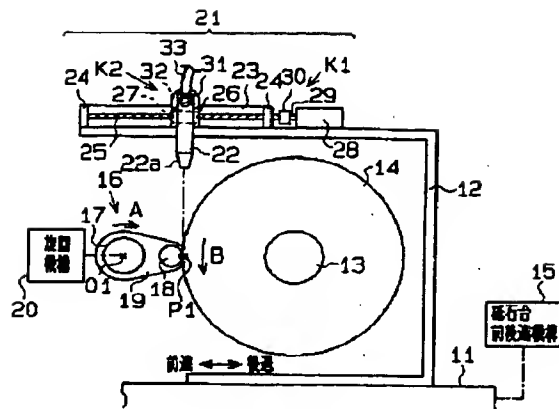
【図8】 従来の冷却液供給装置の正面図。

【図9】 従来の冷却液供給装置の正面図。

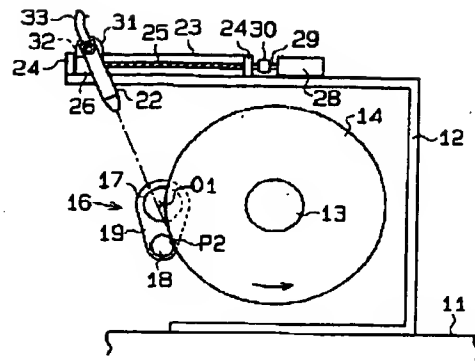
【符号の説明】

12…砥石カバー、14…砥石車、15…砥石台前後進機構、16…クランクシャフト、17…ジャーナル部、18…被研削部としてのピン部、20…旋回機構、21…冷却液供給装置、22…ノズル、28、31…サーボモータ、35…制御装置、45…支柱、46…昇降用のサーボモータ、47…送りねじ、48…ナット部材、49…昇降フレーム、K1…ノズル前後進機構、K2…ノズル傾動機構、K3…ノズル昇降機構。

【図1】

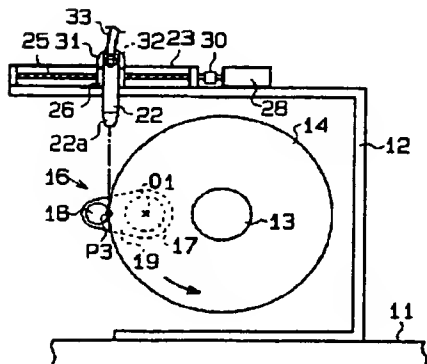


【図2】

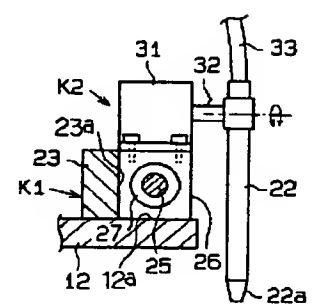
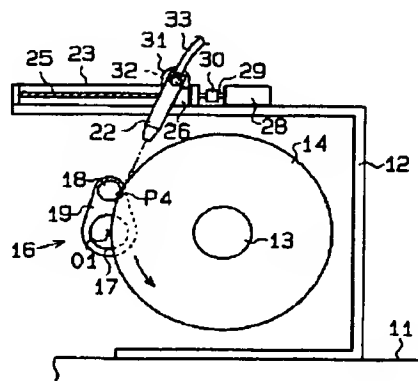


【図5】

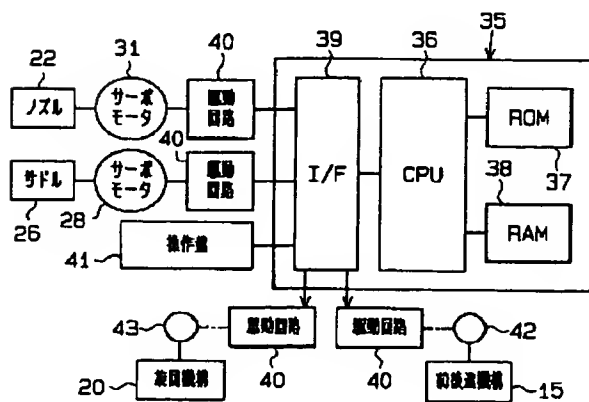
【図3】



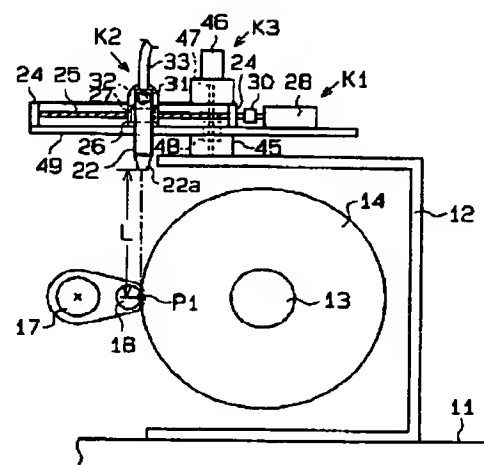
【図4】



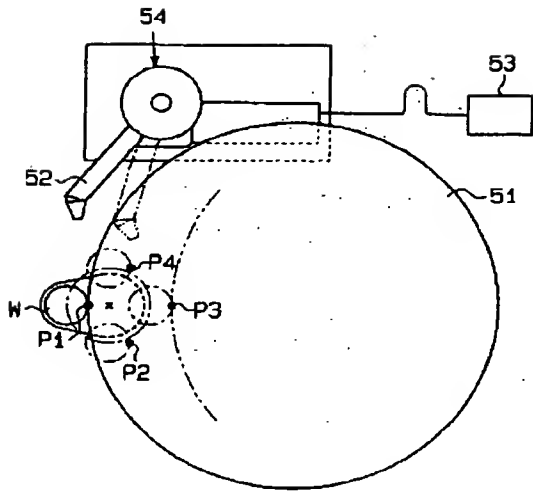
【図6】



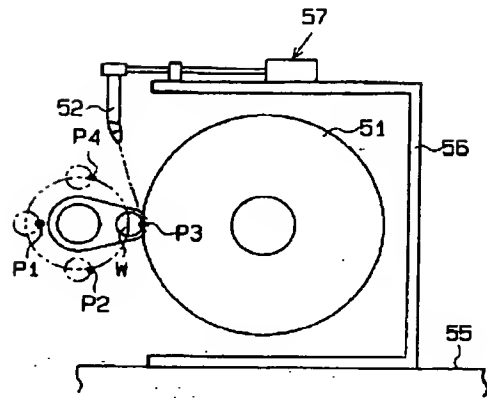
【図7】



【図8】



【図9】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**